

Максимальное количество баллов за олимпиаду — 108

Задания 1-2.

1) Выберите объекты, которые теоретически можно увидеть на небе 1 января из любой точки на территории России.

- Солнце
- Канопус (Альфа Киля)
- Плеяды
- Большое Магелланово Облако
- Луна
- Марс

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. За каждую ошибку снимается 1 балл. Всего 6 баллов

2) Какой из перечисленных объектов расположен дальше всех от Земли?

- Солнце
- Канопус (Альфа Киля)
- Плеяды
- Большое Магелланово Облако
- Луна
- Марс

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 2 балла

Максимальный балл за задание — 8

Задание 3.

Установите соответствие между явлениями и местами, где их можно наблюдать.

Часовая зона $UT + 14$	Мурманск
Полярный день	Юпитер
Сириус примерно в 1° от зенита	Водопад Виктория
Восход Солнца 15-16 раз за сутки	Острова Лайн (Кирибати)
Затмение Солнца Европой	Международная космическая станция

Критерий оценивания: за каждую верную пару — 1 балл. Всего 5 баллов

Задание 4.

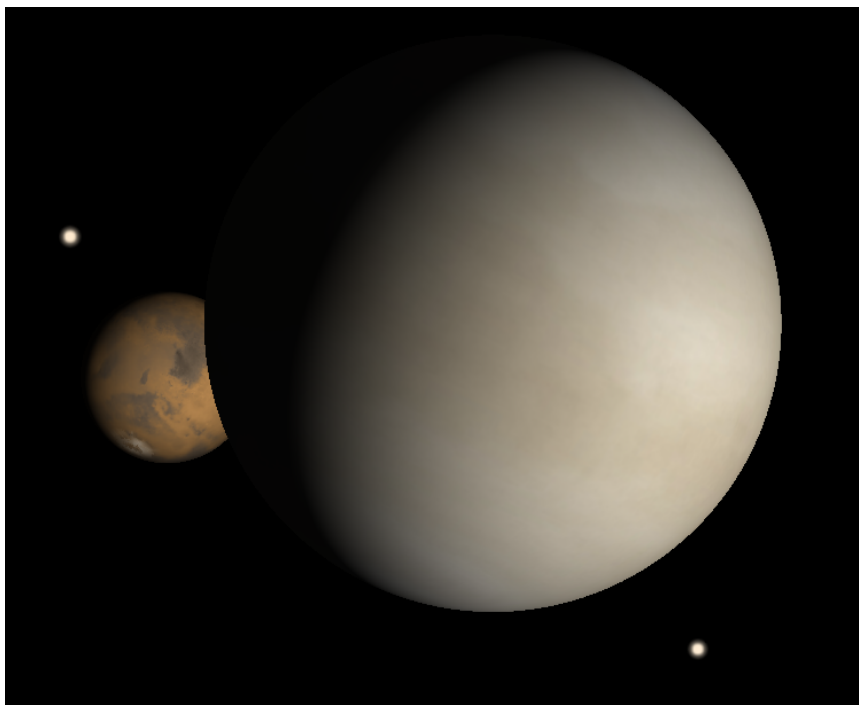
Выберите величины или данные, которые можно получить из астрономических наблюдений.

- Постоянная Авогадро
- Химический состав мантии Земли
- Скорость света
- Кислотность раствора
- Местное время
- Географические координаты
- Кардиограмма
- Радиус Земли
- Твёрдость сплава
- Химический состав Солнца

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. За каждую ошибку снимается 1 балл. Всего 10 баллов

Задания 5-8.

На рисунке изображено окончание покрытия Марса Венерой в том виде, в котором его можно было наблюдать 13 октября 1590 года в Южном полушарии Земли. Также в кадре видны два спутника.



5) Выберите названия этих спутников.

- Плутон и Харон
- Кастор и Поллукс
- Ганимед и Каллисто
- Энцелад и Диона
- Фобос и Деймос
- Ариэль и Умбриэль

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

6) В этот момент расстояние от Земли до Венеры составляло 1.280 а. е., до Марса — 2.395 а. е. Определите расстояние между Марсом и Венерой. Ответ выразите в миллионах километров, округлите до десятых.

1 а. е. = 149.6 млн. км.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 6 баллов

7) Угловой размер Венеры в момент покрытия составлял $13''$. Определите угловой размер Марса. Ответ выразите в угловых секундах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 7 баллов

8) В каком созвездии произошло покрытие, если известно, что планеты находились в 34° к западу от Солнца?

- Кассиопея
- Весы
- Лев
- Большая Медведица
- Змееносец
- Овен
- Близнецы
- Стрелец

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

Задания 9-10.

Количество солнечной энергии, которое падает за единицу времени на единичную площадку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам на расстоянии 1 астрономической единицы от Солнца, называют солнечной постоянной. Она равна 1360 Вт/м^2 . При увеличении расстояния от Солнца количество энергии уменьшается пропорционально квадрату расстояния: $E \propto r^{-2}$.

9) Сколько энергии запасает солнечная батарея площадью $S = 2 \text{ м}^2$ за $t = 3$ часа работы, если космический аппарат, на котором она расположена, находится на расстоянии $r = 5$ а. е. от Солнца? Считайте, что на подзарядку батареи идёт 20% падающего излучения. Солнечные лучи падают перпендикулярно поверхности батареи. Ответ выразите в килоджоулях, округлите до десятых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 7 баллов

10) Как изменилось бы количество запасённой энергии, если бы панель батареи была развернута под углом 45° к солнечным лучам?

- Увеличилось
- Уменьшилось
- Не изменилось

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 4 балла

Задания 11-12.

Предположим, что Земля внезапно стала вращаться вокруг своей оси в 2 раза быстрее.

11) Какие из перечисленных величин **НЕ** изменились бы? Считайте, что единицы измерения времени остались такими же.

- Продолжительность солнечных суток
- Скорость суточного движения звёзд по небу
- Скорость света
- Продолжительность года
- Период смены фаз Луны
- Частота приливов и отливов
- Частота солнечных и лунных затмений

Критерий оценивания: за каждый верный ответ — 2 балла. За каждую ошибку снимается 1 балл. Всего 8 баллов

12) Как пришлось бы в этой ситуации изменить радиусы орбит геостационарных (то есть «висящих» над фиксированной точкой поверхности Земли) спутников, если известно, что квадрат периода обращения спутника пропорционален кубу радиуса его орбиты: $T^2 \propto r^3$?

- Увеличить в 2 раза
- Уменьшить в 2 раза
- Увеличить в 4 раза
- Уменьшить в 4 раза
- Увеличить в 1.6 раза
- Уменьшить в 1.6 раза

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 7 баллов

Задания 13-15.

Космонавт на лунной базе наблюдает полную Землю на высоте 60° над горизонтом.

13) Чему будет равна высота Земли над горизонтом в этой же точке наблюдения через 12 часов? Ответ выразите в градусах, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

14) Через сколько дней наступит «новоземелие», то есть Земля будет обращена к Луне теневой стороной? Ответ выразите в земных сутках, округлите до целых.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

15) Какое явление может наблюдаться на Луне в «новоземелие»?

- Солнечное гало
- Солнечное затмение
- Покрытие Земли Венерой
- Радуга
- Паргелий (ложное солнце)
- Серебристые облака
- Перламутровые облака

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

Задания 16-19.

В ходе Великой французской революции во Франции были введены новый календарь и новые единицы времени. В частности, сутки делились не на 24, а на 10 часов. Каждый час состоял из 100 минут, 1 минута — из 100 секунд. Для удобства будем называть их «революционными» часами, минутами и секундами соответственно.

16) Выразите продолжительность «революционной» секунды в обычных секундах. Ответ округлите до тысячных.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 7 баллов

17) Предположим, что некоторые часы показывают ровно 02:00 по «революционному» времени. Переведите показания этих часов в привычное нам время, считая, что момент полуночи в обоих шкалах совпадает. Ответ запишите в 24-часовом формате ЧЧ:ММ.

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 7 баллов

18) Календарный год в «революционном» республиканском календаре состоял из 12 месяцев по 30 дней; оставшиеся «до полного года» дни назывались санкюлотидами и являлись праздничными. Сколько санкюлотид было в обычном, невисокосном году?

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 3 балла

19) В списке представлены месяцы республиканского календаря по порядку. Известно, что началом отсчёта в республиканском календаре является первый день Республики, удачно совпавший с днём осеннего равноденствия. Выберите месяц, на который приходится 1 января — Новый год в привычном нам григорианском календаре:

- Вандемьер
- Брюмер
- Фример
- Нивоз
- Плювиоз
- Вантоз
- Жерминаль
- Флореаль
- Прериаль
- Мессидор
- Термидор
- Фрюктидор

Критерий оценивания: точное совпадение ответа — 5 баллов

